(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 1
2025

UO‘K: 622.276.1/4. 10.70769/3030-3214.SRT.3.1.2025.28

TERRIGEN KOLLEKTORLI QATLAMLARDA NEFT BERAOLUVCHANLIKNI SUYUQLIK OLISH SUR’ATIGA BOG‘LIQLIGINING STATISTIK MODELLARINI TAHLIL QILISH VA ASOSLASH





Muhammadiyev Hamidullo Murodillayevich
Texnika fanlari falsafa doktori, dotsent, “Neft va gaz ishi”, Qarshi davlat texnika universiteti, Qarshi, O‘zbekiston
ORCID ID: 0000-0001-9434-4207
E-mail: hammuh@mail.ru

Omonov O‘tkir Furqat o‘g‘li
“Neft va gaz konlarini ishga tushirish va ulardan foydalanish mutaxassisligi” 1-kurs magistr talabasi, Qarshi davlat texnika universiteti, Qarshi, O‘zbekiston

Nishonov Javohir Akmal o‘g‘li
“Neft va gaz ishi” ta’lim yo‘nalishi 2-kurs talabasi, Qarshi davlat texnika universiteti, Qarshi, O‘zbekiston

Annotatsiya. *Ushbu maqolada terrigen kollektorli qatlamlarda neft beraoluvchanlikni suyuqlik olish sur’atiga bog‘liqligining statistik modellarini tahlil qilish va ushbu modellarni asoslash ko‘rsatib o‘tilgan. Yakuniy neft beraoluvchanlik koeffitsientini baholash uchun statistik bog'liqliklar va ularni qo'llash uchun geologik va fizik sharoitlar keltirilgan. Ushbu sharoitlardan kelib chiqqan holda korrelatsiyon usulda tahlil qilingan. Suyuqlik qazib olish sur'ati koeffitsientini statistik modellarda ko'rib chiqilgan ob'ektlarga o'xshash ob'ektlarda qazib chiqarishni oshirish usullarini qo'llashga ta'sir darajasini baholash natijalari tahlil qilingan.*

Kalit so‘zlar: *terrigen, regressiya, neft beraoluvchanlik, indikator, kon, qovushqoqlik, karbonatli qatlam.*

АНАЛИЗ И ОБОСНОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЗАВИСИМОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИДКОСТИ ОТ ТЕМПА ОТБОРА НЕФТИ В ТЕРРИГЕННЫХ КОЛЛЕКТОРНЫХ ПЛАСТАХ

Мухаммадиев Хамидулло Муродиллаевич
Доктор философии по техническим наукам, доцент кафедры «Нефть и газ» Каршинского государственного технического университета, Карши, Узбекистан

Омонов Уткир Фуркат угли
Магистрант 1 курса специальности «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», Каршинский государственный технический университет, Карши, Узбекистан

Нишонов Жавохир Акмал угли
Студент 2 курса специальности «Нефтегазовая промышленность», Каршинский государственный технический университет, Карши, Узбекистан

Аннотация. *В данной статье показано анализ статистических моделей зависимости извлечения нефти от темпа отбора жидкости в терригенных пластах-коллекторах и обосно-*

вание этих моделей. Представлены статистические зависимости для оценки конечного коэффициента извлечения нефти и геолого-физических условий их применения. На основании этих условий был проанализирован корреляционный метод. Проанализированы результаты оценки уровня влияния коэффициента темпа отбора жидкости на применение методов увеличения добычи на объектах, аналогичных объектам, рассматриваемым в статистических моделях.
Ключевые слова. *терриген, регрессия, извлечения нефти, индикатор, залежь, вязкость, карбонатный залежи.*

ANALYSIS AND JUSTIFICATION OF STATISTICAL MODELS OF THE DEPENDENCE OF LIQUID OPERATION ON THE RATE OF OIL WITHDRAWAL IN TERRIGENOUS RESERVOIR FORMATIONS

Muhammadiev Hamidullo Murodillaevich
Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Docent, "Oil and Gas Business", Karshi State Technical University, Karshi, Uzbekistan

Omonov Utkir Furkat ugli
1st year master's student in "Oil and gas field commissioning and exploitation", Karshi State Technical University, Karshi, Uzbekistan

Nishonov Javohir Akmal ugli
2nd year student of the "Oil and Gas Industry" program, Karshi State Technical University, Karshi, Uzbekistan

Abstract. *This article shows the analysis of statistical models of the dependence of oil recovery on the rate of fluid withdrawal in terrigenous reservoirs and the justification of these models. Statistical dependencies are presented for assessing the final oil recovery factor and the geological and physical conditions of their use. Based on these conditions, the correlation method was analyzed. Based on these conditions, the correlation method was analyzed. The results of assessing the level of influence of the liquid withdrawal rate coefficient on the use of methods for increasing production at facilities similar to those considered in statistical models are analyzed.*
Keywords: *terrigen, regression, oil recovery, indicator, reservoir, viscosity, carbonate reservoir.*

Kirish. Oldindan shuni ta'kidlash kerakki, regressiya tahlili natijalarining dastlabki umumlashtirilishi "Yer osti boyliklaridan neft qazib olish koeffitsientlarini hisoblash bo'yicha uslubiy qo'llanma" da keltirilgan bo'lib, unda neft konlarining ma'lum geologik va fizik sharoitlarida qo'llash bo'yicha tavsiyalar berilgan [1]. Ishlatishning so'ngi bosqichida neft uyumlarining doimiy qiymatlarining o'sishi va haqiqiy ma'lumotlar asosida regressiya tahlilini ishlab chiqish bo'yicha tadqiqotlar hanuz davom etmoqda. Ishlatishning yakuniy bosqichida bo'lgan konlar bo'yicha ko'plab materiallar to'plangan bo'lib, ushbu konlarga oid haqiqiy ma'lumotlarni umumlashtirish natijalari muayyan texnologik yechimlarning amalga oshirilgan ekspluatatsiya tizimlari samaradorligiga ta'sirini o'rganish uchun alohida ahamiyatga ega.

Material va usullar. Ko'p faktorli regressiya tahlili asosida olingan statistik modellarning asosiy afzalliklaridan biri shundaki, ular bir vaqtning o'zida bir nechta omillarning ta'sirini hisobga olib, ma'lum bir indikatorning jarayonga nafaqat sifat, balki miqdoriy jihatdan ham ta'sirini aniqlash imkonini beradi [2]. Bu esa faqat bitta omilga asoslangan bog'liqliklardan farqli o'laroq, turli geologik va fizik sharoitlarda NBOKga suyuqlik olish sur'atining ta'sirini baholash uchun statistik modellardan foydalanish zaruratini asoslaydi.

Hozirgacha taklif qilingan statistik modellarni qo'llash tajribasi shuni ko'rsatadiki, ular o'xshash sharoitlarda qo'llanganda nisbatan ishonchli natijalar beradi. Shu munosabat bilan, rivojlanish sur'atlarining kengayishiga ta'sir darajasini baholash uchun bir xil turdagi kollektor konlari hamda bir xil almashtirish rejimlarida ishlab chiqilgan statistik modellardan foydalanilgan. Ushbu modellarga asoslanib, parametrlarning o'rtacha qiymatlari va ularning o'zgarish chegaralari to'g'risida ma'lumot-

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 1
2025

lar taqdim etilgan [3].

1-jadvalda neftni beraoluvchanlik koeffitsientini baholash hamda ularni qo‘llash uchun geologik va fizik sharoitlarni aks ettiruvchi statistik modellari keltirilgan. Ushbu modellar tahlili shuni ko‘rsatadiki, yakuniy neft beraoluvchanlik koeffitsientiga ta’sir etuvchi asosiy omillar qatoriga mahsuldor qatlamning qalinligi, qatlam va qatlam suyuqliklarining xossalari, shuningdek, amalga oshirilgan ishlab chiqish tizimini tavsiflovchi turli parametrlar kiradi.

Statistik modellarda quyidagi ko‘rsatkichlar kiritilgan: μ_0 –neftning nisbiy qovushqoqligi (neftni suvga nisbatan qovushqoqligi), birlik ulushda, К – qatlamning o‘rtacha o‘tkazuvchanligi, mkm^2; h – qatlamning neftga to‘yingan samarali qalinligi, m; $К_п$ - qumlilik koeffitsienti birlik ulushda, S – quduq to‘ri zichligi, ga/qud.; t$g\alpha$ - siqib chiqarishni samaradorlik ko‘rsatgichi (neftni suv bilan siqib chiqarish burchagi), birlik ulushda; $\mu_н$ – qatlam neftining qovushqoqligi, mPa·s; m – g‘ovaklik koeffitsenti, birlik ulushda.; b – qatlam neftining hajmiy koeffitsienti, birlik ulushda; $Т_н$ – neft qazib chiqarish sur’ati, %; $Т_ж$ – suyuqlik qazib chiqarish sur’ati, %; τ – g‘ovak muhitdan suvni kirib kelishi, birlik ulushda; $V_у$ – neftning solishtirma hajmi, м^3/m^2; $Q_у$ – qazib chiqarish quduqlardagi neftning solishtirma zaxirasi, ming t./qud.; $N_{от}$ – qazib oluvchi quduqlar sonini haydovchi quduqlarga nisbati, birlik ulushda; $К_{от}$ – suv haydash bilan qazib chiqarish kompensatsiyasi, %; $q_з/q_ж$ – haydovchi quduqning o‘rtacha suv haydash miqdorini qazib olinayotgan suyuqlik miqdoriga nisbati, birlik ulushda; Q_u – neftning qazib olinishi mumkin bo‘lgan solishtirma zaxirasi, ming t/qud.; P_t – dastlabki qatlam bosimi va neftning gazga to‘yingan bosimi o‘rtasidagi farq, MPa; $\eta_{без}$ – suvsiz neft qazib olish koeffitsenti, %.

Shuni ham ta’kidlash kerakki, turli tadqiqotchilar tanlov darajasi sifatida turli ko‘rsatkichlardan foydalanadilar. Masalan, 1-statistik modelda (1-jadval) neft qazib olishning o‘rtacha yillik sur’ati maksimal qazib chiqarishning pasayishi boshlanishidan oldin balans zahiralari ulushi sifatida qabul qilingan. 2-modelda esa bu ko‘rsatkich o‘rtacha qiymat sifatida ishlatilgan. 3 va 4-modellarda suyuqlik qazib olishning yillik miqdori balans zahiralari ulushi sifatida ko‘rilgan bo‘lsa, qazib olishning ikkinchi bosqichida neft qazib olishning o‘rtacha yillik ko‘rsatkichi dastlabki qayta hisoblangan zaxiralarga nisbatan foizda qo‘llanilgan [4,5].

1-jadval

Yakuniy neft beraoluvchanlik koeffitsientini baholash uchun statistik bog'liqliklar va ularni qo'llash uchun geologik va fizik sharoitlar

№ t.r.	Neftgazli regionlar	Obyektlar soni	Bog‘liqlik ko‘rinishi	Ko‘p faktorli korrelatsiya koeffitsienti	Qo‘llanish doirasi
1	Ozarbayjon Turkmanistan	36	η =0,153+0,053 $T_н$ +0,025 ln$K$-0,0021 ($\eta_{без}$-19,9) ($Т_н$ – 5,59)+3,25 (1/S-0,17)^2	0,93	Terrigen kollektorlar, suv taziyqi rejimi
2	Ozarbayjon	36	η=-0,409-0,01μ_0+0,261$K_п$-0,0036h+1,571m+0,04τ+0,004 $T_ж$+0,121gK+0,451b	0,932	Terrigen kollektorlar, suv taziyqi rejimi
3	Boshqirdiston	18	η=0,536$V_у$+0,025μ_0-0,203K-0,278$K_п$-0,186S-0,03Q-0,338$N_{ОТ}$+.,179t+0,385$K_{ОТ}$–0,087$T_Н$-0,489$q_з/q_ж$	-	Terrigen kollektorlar, suv taziyqi rejimi
4	Boshqirdiston	13	η=0,153$V_у$+0,029μ_0-0,035K+0,194$K_п$-0,045S+0,219$Q_у$+0,264t+0,314$T_Н$	-	Terrigen kollektorlar, suv taziyqi rejimi

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 1
2025

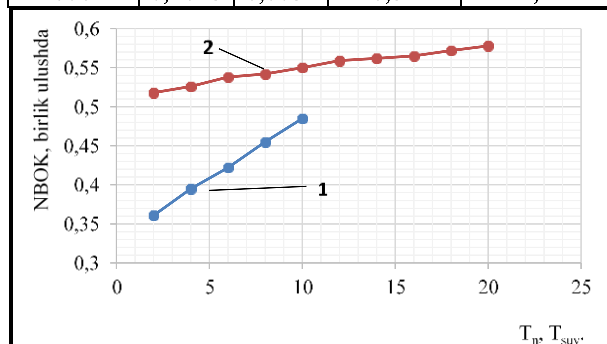
Barcha parametrlarning qiymatlarini bir vaqtning o‘zida o‘zgartirish statistik modellar yordamida neftni siqib chiqarish koeffitsientiga qazib chiqarish sur’atining ta’sirini baholashni murakkablashtiradi. Bu ko‘p o‘lchovli hisob-kitoblarni talab qiladi va natijalarni tahlil qilishda qiyinchiliklar tug‘diradi. Shu sababli, raqamli tajribalarda faqat qazib olish sur’ati o‘zgartirilib, statistik modellarning boshqa parametrlari o‘zgarishsiz, ularning o‘rtacha qiymatlariga teng holda qoldiriladi. Bunday yondashuvda qazib olish sur’ati, statistik modellar qurishda foydalanilgan oraliqlarda o‘zgartiriladi. Natijada, statistik modellar o‘zgaruvchilarning o‘rtacha qiymatlariga yaqin bo‘lganda eng ishonchli natijalarni beradi.

Har bir statistik model bo‘yicha tanlab olingan omillarning o‘zgarishi doirasida qazib olish koeffitsientini hisoblash natijalari 1 va 2-rasmlarda bog‘liqlik grafigi shaklida taqdim etilgan. Ushbu natijalardan ko‘rinib turibdiki, barcha hollarda $\eta_K=a+b\cdot T$ ko‘rinishidagi chiziqli funksiya (bu yerda η_K - yakuniy neft beraoluvchanlik koeffitsienti, T - qazib olish sur’ati) yetarli darajada yuqori korrelyatsiya koeffitsientlari va past standart xatolikka ega (2-jadval).

2-jadval

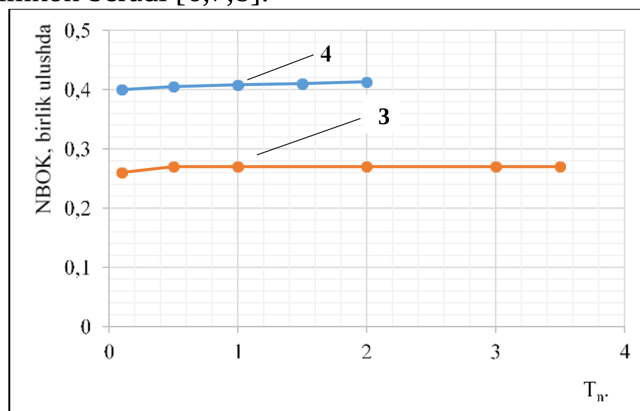
Statistik modellarning bog‘liqlik koeffitsientlari, korrelyatsiya koeffitsienti va o‘rtacha kvadratik xatolik qiymatlari

Statistik modellar	Ko‘rsatgichlar nomlanishi			
	Koeffitsentlar		Korrelyatsiya Koeffitsienti	O‘rtacha kvadratik xatolik, %
	“a”	“b”		
Model 1	0,2999	0,0195	0,97	2,48
Model 2	0,5050	0,0040	0,93	3,33
Model 3	0,2711	-0,0079	0,98	1,8
Model 4	0,4015	0,0031	0,92	4,4



1-rasm. Neft beraoluvchanlik koeffitsentini neft-1 va suyuqlik-2 qazib olish sur’atiga bog‘liqlik grafigi.

Suyuqlik qazib olish sur’ati koeffitsientining statistik modellarda ko‘rib chiqilgan obyektlarga o‘xshash konlarda qazib chiqarishni oshirish usullarini qo‘llashga ta’sir darajasini baholash natijalari tahlili, geologik va fizik sharoitlarda neft konlarini o‘zlashtirishni loyihalash hamda tegishli texnologiyalarni joriy etishda hisobga olinishi lozim bo‘lgan bir qator muhim xulosalar chiqarishga imkon beradi [6,7,8].



2-rasm. Neft beraoluvchanlik koeffitsentini neft qazib olish sur’atiga bog‘liqligi. Grafikdagi raqamlar 2 –jadvalda keltirilgan statistik modellarning raqamlariga mos keladi.

Natijalar. 1-model va 2-model natijalari shuni ko‘rsatadiki, neft va suyuqlik qazib olish sur’atlarining katta oraliqlarda o‘zgarishi suv bosimi rejimida ishlatilayotgan terrigen kollektorli qatlamlarning neft beraoluvchanlik koeffitsientiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi.

1-model bo‘yicha:

- Umumlashtirilgan neft konlarining geologik va fizik sharoitlariga asoslanib, maksimal neft qazib olish boshlang‘ich balans zaxiralarining 1% gacha kamaygan holatida neft qazib olish sur’atining oshishi neft beraoluvchanlik koeffitsientini 1,9% ga oshiradi.
- Qazib olish sur’atining 2% dan 10% gacha o‘zgarishi natijasida qatlamlarning yakuniy neft beraoluvchanligi 0,339 dan 0,495 gacha oshadi.

2-model bo‘yicha:

- Umumlashtirilgan neft konlarining geologik va fizik sharoitlarida suyuqlik olishning o‘rtacha yillik sur’atining dastlabki neft zahiralarining 1% ga oshishi neft olish koeffitsientining 0,4% ga oshishiga sabab

bo‘ladi.

- Suyuqlik olishning o‘rtacha yillik sur’ati 1% dan 19% gacha oshganida yakuniy neft beraoluvchanlik koeffitsienti 0,513 dan 0,585 gacha ortadi.

Bu natijalar shuni ko‘rsatadiki, qazib olish sur’atlarini oshirish qatlamlarning neft beraoluvchanligini sezilarli darajada yaxshilashi mumkin, ammo bu jarayonning optimal chegaralarini belgilash muhimdir.

Suv bosimi rejimida ishlayotgan konlar uchun 3 va 4-modellarda, umumlashtirilgan terrigen va karbonatli qatlamlarda, dastlabki qazib olinadigan zaxiralar 0,1% dan 3,4% gacha bo‘lganda, neft qazib olish sur’atining neft beraoluvchanlik koeffitsientiga ta’siri chegaralangan va ahamiyatsiz darajada bo‘ladi.

Xulosa. Terrigen qatlamlarning turli geologik va fizik sharoitlarga ega ekanligini hisobga olgan holda, neft beraoluvchanlik koeffitsientini oshirish imkoniyatlarini asoslash mumkin. Suyuqlik qazib olish sur’atini oshirish bilan bog‘liq ravishda, quduqlarda optimal ish rejimini belgilash muhim ahamiyat kasb etadi. Suv bosimi rejimida ishlayotgan konlar uchun cheklangan miqdorda suyuqlik qazib olishning samaradorligi asoslab berildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Поплаухина Т.Б., Мокрушина С.С., Хомутова А.В., Красноперов Е.А. обоснование прогнозных темпов добычи нефти для геолого – экономической оценки запасов // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, 2005. -№5-6-с. 7-11.
2. Форсированный отбор жидкости как метод повышения нефтеотдачи гранулярных коллекторов /В.Г.Шеметило, А.Ю.Мосунов, В.А.Афанасьев др. // Нефтяное хозяйство. – Москва, 2004. - №2. – С. 54-58.
3. Мухаммадиев, Х. М. (2024). ОЦЕНКА ПРИРОСТА КОНЕЧНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ИЗВЛЕЧЕНИЯ НЕФТИ. *International Journal of Education, Social Science & Humanities*, *12*(3), 652-657.
4. Жўраев, Э. И., Мухаммадиев, Х. М., & Рахмонкулов, М. Т. (2020). МОДЕЛИ ТЕМПА ОТБОР НЕФТИ ДЛЯ ЗАЛЕЖЕЙ ФЕРГАНСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ. In НАУКА ТРЕТЬЕГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ (pp. 1005-1011).
5. Агзамов, А. Х., Эрматов, Н. Х., Агзамов, А. А., & Мухаммадиев, Х. М. (2020). О степени влияния кратности промывки пласта на коэффициент извлечения нефти залежей ферганской нефтегазоносной области, представленных карбонатными породами. *Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений*, (1), 41-47.
6. Murodillayevich, M. H. (2024). SHIMOLIY O‘RTABULOQ KONIDA QATLAMNI GIDROYORISH TEXNOLOGIYASINI JORIY QILISHNI BAHOLASH. JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH, 7(9), 26-30.
7. Muhammadiyev H., & Oripova, L. (2023). CRITICAL ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL EFFICIENCY ASSESSMENT METHODS OF GEOLOGICAL AND TECHNICAL MEASURES IN WELLS. Modern Science and Research, 2(10), 664-667.
8. Hamidullo M., Eldor, J. R., & Shaxzod, T. (2024). UMID NEFTGAZ KONINING ISHLASH KO‘RSATGICHLARINI BAHOLASH. *Innovations in Technology and Science Education*, *3*(21), 7-12.